

e-Science 협업 연구를 위한 협업 시스템 비교 분석

Comparison of Collaboration System for e-Science

유진승, 김법균, 오충식, 장행진
한국과학기술정보연구원

Jinseung Ryu, Beobkyun Kim, Chungshick Oh,
Hangjin Jang
KISTI

요약

e-Science는 고성능 컴퓨팅 장비와 첨단 장비, 대용량 데이터, 연구인력 등을 동시에 활용하여 연구생산성을 혁신적으로 향상시켜주는 것으로 e-Science에 있어서 연구자들 간의 협업을 위한 기능 제공은 가장 기초적인 서비스에 속한다. 본 논문에서는 다양한 분야에서 사용되고 있는 주요 협업 시스템들을 e-Science에 필요한 특성들을 중심으로 비교 분석한다. 기술적인 특성 외에도 지원되는 스트림의 수를 비롯한 확장성과 구축/운영 비용도 e-Science를 위한 협업 시스템으로 선정하는데 있어 중요한 항목으로 고려하였다. e-Science 협업 연구에 적합하다고 판단되는 액세스 그리드의 현황과 발전 방향을 소개한다.

Abstract

e-Science is for increasing the research productivity in epochal way using research resources like high performance computers, large capacity data storage, experimental instrument and researchers. For the research activities without being limited by time and space, the collaboration system is prerequisite condition. This paper shows the comparisons and analysis of features of popular collaboration systems in the point of e-Science. We considered that the number of supporting video streams, scalability and cost are main issues for the e-Science collaboration system. By these, we conclude that Access-Grid(AG) is best suitable for the e-Science collaborative research system. This paper shows the current AG status and the future way of AG.

I. 서론

e-Science[1]는 첨단 IT 기술 및 고성능 연구망을 기반으로 시간과 공간에 구애 받지 않고 고성능컴퓨터 및 첨단 연구 장비, 대용량데이터, 연구자 등의 연구자원을 동시에 활용하여 연구생산성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 차세대 연구 개발 환경을 구축하는 것으로, e-Science 연구자 사이의 원활한 의사 결정을 위한 협업 연구 환경이 제공되어야 한다.

e-Science를 위한 협업 연구 환경은 시간, 공간적 제약을 극복할 수 있는 안정적이며 고성능의 네트워크 인프라가 제공되어야 하며, 협업 연구자간의 의사소통 및 의사결정을 위한 풍부한 기능이 제공되어야 한다. 이를 위해서는 가능한 많은 연구자가 음성, 영상 및 데이터를 동시에 공유할 수 있어야 하며, 원격 협업 연구자는 동기화된 가시화 화면을 공유 할 수 있어야 한다. 이러한 e-Science를 협업 연구 환경을 제공하기 위한 다양한 협업 시스템을 비교 분석하며, e-Science 협업 환경에 적합하다고 판단되는 액세스 그리드의 최근 동향과 향후 발전 방향에 대해 논의한다.

II. 협업연구 시스템 비교를 위한 요소

협업연구 시스템을 비교하기 위한 협업을 위한 요소와 요소별 지원 기능을 살펴본다. 협업연구 시스템은 음성과 영상을 제공하는 화상회의 시스템 외에 추가로 공유 데이터 및 공유 가시화 등의 협업연구를 위한 기능 제공 여부를 비교 요소로도 살펴보도록 한다.

1. 확장성

협업 연구를 위해서는 단순히 개인 단위의 참여뿐만 아니라, 그룹 단위의 참여도 지원하여야 한다. 이를 위해서는 하나의 협업 시스템에 참여하는 노드(협업 시스템에 참여하는 사이트)나 영상, 음성 스트림(각 노드에서 생성하는 음성 및 영상)에 확장성을 가져야 한다.

높은 확장성을 제공하기 위한 요건으로 최대 노드 접속 수, 하나의 협업 회의(세션)에서 처리할 수 있는 최대 스트림 수, 노드 당 최대 스트림 수 등을 볼 수 있으며 이를 위해서는 협업연구 시스템 자체가 확장성 있는 구조로 설계되어 있어야 한다.

2. 지원 미디어

각 노드가 가지고 있는 네트워크 성능, 장비 등의 성능, 공간 등의 환경에 따라 지원할 수 있는 스트림의 수가 다를 수 있다. 따라서 노드가 지원하는 환경 하에서 다양한 미디어 형태를 제공할 필요가 있으며 고해상도 영상 공유를 통한 분석 등이 필요할 경우 고품질 미디어 서비스가 필요할 경우 제공할 수 있어야 한다.

3. 공유 서비스

각 노드가 소유한 정보의 공유를 위한 수단을 제공해야 한다. 단순한 파일 공유는 물론 협업을 위한 데이터 및 공유 가시화를 위한 이미지, 동영상, 문서, 웹, 프리젠테이션, 화이트보드, 데스크탑 화면 등에 대한 공통의 뷰를 제공함과 함께 허법 기록 등의 다양한 부가 서비스가 필요하다.

4. 이식성 및 비용

참여하는 노드의 다양한 환경을 지원하기 위해서는 다양한 플랫폼과 네트워크 환경을 지원해야 한다.

각 협업 시스템의 구조적인 특성 및 정책에 따라 구축/운영 비용은 커다란 차이를 보이며 협업 시스템 활용에 있어 구축/운영 비용은 가장 중요한 요소이기도 하다.

5. 커뮤니티 자율성 및 특성화 제공

e-Science의 성공을 위해서는 각 커뮤니티의 활성화가 중요하며 이를 위해서는 커뮤니티의 요구를 만족시켜주는 것이 중요하다. 따라서 각 커뮤니티를 위한 별도의 e-Science 환경이 제공되는 것이 일반적이며 협업 시스템은 각 커뮤니티의 자율성과 요구를 보장, 제공해야 한다.

III. 협업연구 시스템 비교 분석 및 액세스 그리드 소개 와 발전 모습

1. 협업 연구 시스템 특징 분석

기술된 주요 비교 항목을 중심으로 협업연구에 적합하다고 판단되는 4개의 시스템(Access Grid, Polycom, Netmeeting, VRVS)을 비교하였다(표 1). 최근에 Web을 기반으로 하는 화상 회의 시스템이 많이 출시되고 있으나 이와 비슷한 기능을 하는 Polycom을 비교 항목에 포함하였기에 별도의 비교 항목으로 포함시키지는 않았다.

1.1 액세스 그리드

액세스 그리드[2,3]는 ANL (Argonne National Laboratory)

을 중심으로 공개 소스로 개발되고 있으며 톨킷 자체를 제외한 공유 소프트웨어들은 외부 개발자들의 자발적인 참여로 발전하고 있다. 높은 확장성과 이식성을 가지고 있으며 플랫폼 독립적인 특성을 제공한다. 그룹간의 통신을 지원하기 위해 별도의 룬을 설치할 수도 있으며 클라이언트 외의 브리지, 메뉴, 레지스트리 등의 주요 서비스 등을 각 커뮤니티의 목적 및 보안 요구에 따라 독립적으로 적용할 수도 있다. 액세스 그리드는 멀티캐스트 기반의 음성, 화상 어플리케이션을 기본으로 사용하며, 멀티캐스트가 되지 않는 네트워크 환경의 사용자를 위해 멀티캐스트 패킷을 유니캐스트 패킷으로 변환 전송시켜주는 브리지 서비스를 제공하고 있으며 이는 MBone 코드를 기초하여 사용하고 있다.

1.2 Polycom

Polycom[4]은 상용 화상회의 서비스의 대표적인 것으로 고화질 화면을 통한 원격 화상회의를 제공하며, 데이터 공유 및 공유 가시화 기능으로 프리젠테이션 기능을 제공하며 화이트보드 및 녹화 기능등의 별도의 협업연구 기능을 제공하지는 않고 있다. 동시 참여자는 MCU (Multipoint Control Unit)을 이용하면 MCU당 최대 16 노드까지 가능하며 MCU에 확장 보드를 추가함으로써 허용 사용자 수를 늘릴 수 있으나, 이를 위해서는 polycom 하드웨어 및 설치 라이선스 비용이 상당하다.

1.3 Netmeeting

Netmeeting[5]은 MS의 화상회의 서비스로 비용이나 별도의 학습이 필요 없지만 상당히 많은 부분에서 기능의 제한을 가지고 있다. 동시에 회의에 참여할 수 있는 수의 제약이나 데이터 공유 및 공유 가시화 등이 미약하다. 하지만, 화이트보드 기능을 통한 일정 부분에서의 협업 회의를 진행할 수 있다.

1.4 VRVS (Virtual Room Videoconferencing System)

VRVS[6]는 액세스 그리드의 브리지와 거의 동일한 기능을 갖는 리플렉터(Reflector)를 이용한다. 상당히 많은 부분에서 액세스 그리드와 유사하나 웹 기반의 편리한 인터페이스를 가지고 있다는 점에서 진입 장벽이 낮으며 플랫폼에 독립적이다. 그러나 다소 빈약한 공유 소프트웨어를 가지고 있으며 HDV 등의 고화질 서비스가 지원되지 않는다는 단점이 있다.

2. 액세스 그리드 현황 및 발전 방향

액세스 그리드는 (표1)에서와 같이 한 세션에서 처리할 수 있는 스트림 수를 제약 받지 않는 것과 함께 데이터 공유와 공유 가시화를 위한 다양한 공유 어플리케이션을 통하여

e-Science 협업 연구 시스템에 가장 적합하게 사용될 수 있을
을 알 수 있다.

이러한 장점에도 불구하고 액세스 그리드가 빨리 확산되지
못하는 몇 가지의 단점이 있다. 이러한 단점으로는 설치 및 환
경 설정의 어려움, 메뉴(액세스 그리드 사용자 간의 가상의 공
간) 서버의 환경 설정에 따른 너무 다양한 네트워크 포트 사용
으로 네트워크 방화벽에서의 정책 설정의 어려움, 낮은 해상도
의 영상에 대한 불편함 등이 있다.

하지만, 이러한 단점을 해결하기 위한 액세스 그리드의 동향
에 대해 살펴해보도록 한다.

2.1 고해상도 비디오 서비스

호주의 Queensland 대학교[7]에서는 액세스 그리드에서 사
용하는 영상 어플리케이션인 VIC (Video Conference Tool)
을 기본으로 사용하여 기존의 이미지보다 고화질의 비디오 이
미지를 전송하는 Tool을 개발하였다.

HDV/DV급 VIC은 기존의 액세스 그리드 VIC의 특성을 그
대로 가지고 있어, 멀티캐스트 기반으로 동작하며 Linux,
Windows XP에서만 작동된다. 현재까지는 Linux에서는
Encoding/Decoding이 모두 가능하지만, Windows에서는
Decoding만 가능한 상태로, 향후에 Windows에서도
Encoding이 가능하도록 개발될 예정이며 Mac OS에서도 동
작 가능하도록 개발될 예정이다. HDV/DV 전송을 위해서는
각 이미지 스트림 당 25Mbps의 대역폭이 필요하다.

2.2 웹 기반의 액세스 그리드 포털 서비스

영국 Manchester 대학교[8]에서는 2007년 UK-eScience
All Hands Meeting에서 AGSC[9](Access Grid Support
Center)에서 조사한 액세스 그리드 사용자들의 불편한 점을
토대로 액세스 그리드 포털을 제공하기 위한 웹(Web) 포털
서비스 PAG(Portalization of Access Grid)를 개발하였다.
액세스 그리드 사용의 불편함을 해결하기 위해 메뉴 서버와
포털 서버를 같이 운영하여, 포털 서비스 프로세스에 의해 메
뉴 서버의 기능을 직접 제어하여 액세스 그리드 포털을 구현
하였다.

PAG는 웹 서비스를 통한 액세스 그리드와 기존의 액세스
그리드 툴킷과의 호환성을 가지고 있어 기존의 사용자와의 회
의가 가능하도록 구현되었다. 다음 그림 1은 PAG를 통한 협
업 회의 장면이다.



▶▶ 그림 1. 액세스 그리드 웹 포털 시연 장면

[표 1] e-Science를 위한 협업 시스템 비교

	AG(Access Grid)	Polycom	Netmeeting	VRVS	
Max. # of Node	~ over 50	4	-	~ over 50	
Max. # of Stream/Session	Unlimited	4	1	Unlimited	
Max # of Stream/Node	4 ~ 8	2	1	1	
Support Codec	H.261(300Kbps), H.263, H.264(HDV)	H.263	H.261	H.261	
Shared tool	Image	Shared Image	Imageshare2	Sharing PG	No
	Document	DPPT, RPPT, Shared Presentation	T.120	Sharing PG	No
	chat	Yes	No	Yes	Yes
	Whiteboard	Yes	No	Yes	No
	Shared Desktop	Yes	No	No	Yes
	Shared Browsing	Yes	No	No	Yes
	etc	Shared Movie, Shared Browser, AGVCR, Device Control Service	No	No	No
Access Method	Client/Server, Web(Pilot)	Client/Server	Client/Server	Web	
Platform	WindowsXP, Linux, Mac OSX, FreeBSD 등	Windows2000	Windows2000/XP	Windows9x/Me/NT/2000.XP, Linux, Mac OSX, PPC	
H.323 Compatibility	No	Yes	Yes	Yes	
Network	Multicast & Unicast	Multicast & Unicast	Unicast	Unicast	
Port Usage Range	Highly Dynamic	some Fixed Ports	Dynamic Ports	Fixed	
Building Cost	\$50 -	\$100,000 -	\$50 -	(\$50 -) / # of Stream	

VI. 결 론

비교 결과 확장성에서는 액세스 그리드와 VRVS가 높은 평가를 받았으며 비용면에서는 Polycom을 제외한 다른 시스템들이 비슷한 평가를 받고 있다. 그러나 공유 소프트웨어와 고화질 서비스 등에서 액세스 그리드가 월등한 성능을 제공하였다. 다만 지속적인 기술지원에 있어서 Polycom 등의 사용서비스가 높은 점수를 받았다. 종합적으로 볼 때 각 커뮤니티의 목적 및 보안 요구에 따라 독립적으로 적용할 수 있는 액세스 그리드가 e-Science를 위한 서비스로 적합한 것으로 판단된다.

액세스 그리드가 가지고 있는 네트워크 접속 문제를 해결하기 위한 웹 서비스 지원을 위한 추가적인 개발도 이루어지고 있으며, 화상 인식에 사용되는 크기의 영상 전송에서 벗어나 고해상도, 고화질의 영상 전송을 액세스 그리드의 기본 영상 전송 시스템에서 바로 사용할 수 있는 방안을 제공하는 등의 지속적인 개선 및 개발이 이루어지고 있다.

이러한 액세스 그리드의 고품질 영상 제공 및 웹 기반의 사용자 편의성의 증가로 인하여 e-Science와 같이 그룹 및 대단위의 협업 환경이 필요한 부분 이외에 데이터 공유 및 공유가시화와 양방향 의사소통을 요구하는 원격 강의, 세미나 등의 여러 분야에서도 포괄적으로 사용되리라 예상된다.

■ 참 고 문 헌 ■

- [1] Korea Science Gateway Ke-Science: <http://www.escience.or.kr>
- [2] Welcome to AccessGrid.org: <http://www.accessgrid.org>
- [3] Access Grid Korea: <http://www.accessgrid.kr>
- [4] <http://www.polycom.com>
- [5] <http://www.netmeeting.org>
- [6] <http://www.vrvs.org>